

مجلة العلوم القانونية والاجتماعية

Journal of legal and social studies

Issn: 2507-7333

Eissn: 2676-1742

العقود الذكية وتوثيق المعاملات القانونية عبر تقنية البلوك تشين

" دراسة تحليلية نقدية "

Smart Contracts and Documenting Legal Transactions via Block chain
Technology

" A Critical Analytical Study "

محمد عبدالله الشيخ*

أستاذ القانون الخاص المساعد كلية الشريعة والقانون . الجامعة الإسلامية بمينيسوتا

وأستاذ القانون الرقمي بجامعة مسار - الإمارات العربية المتحدة

الدولة / جمهورية مصر العربية

elcounsellor@gmail.com

تاريخ النشر: 2026/03/01

تاريخ القبول: 2026/02/01

تاريخ ارسال المقال: 2025/12/03

*المؤلف المرسل

الملخص:

يتناول هذا البحث بالدراسة والتحليل ظاهرة العقود الذكية باعتبارها أحد التطورات القانونية المتصلة بتقنية البلوك تشين، ويركز على مدى فعاليتها في توثيق المعاملات القانونية، وموقعها ضمن البنية المفاهيمية للتعاقد والإثبات، وتكمن إشكالية البحث في غياب تنظيم قانوني صريح يمنح هذه العقود حجية قانونية مستقلة، وفي مدى توافقها مع النظم التقليدية والفقه الإسلامي، لا سيما فيما يتعلق بالرضا، والتوثيق، والمسؤولية عن الخلل البرمجي، ويهدف البحث إلى سد الفجوة التشريعية من خلال تحليل الخصائص القانونية للعقود الذكية، وتحديد موقع المبرمج كفاعل جديد في العلاقة التعاقدية، وبيان أوجه التقاطع أو التنافر مع الأصول الفقهية، وينحصر نطاق البحث في العقود الذكية المبرمجة والمؤتمتة، دون التوسع في العقود الرقمية أو الإلكترونية التقليدية.

اتبعت الدراسة منهجاً نقدياً لاستخلاص جوانب القصور في الأنظمة العربية الحالية، وتوزع المحتوى على محورين رئيسيين: الأول يُؤصل للبنية المفاهيمية للعقود الذكية، والثاني يُحلل حجيتها القانونية وتحديات تطبيقها، وقد خلص البحث إلى أن العقود الذكية تمثل نموذجاً قانونياً فريداً يمتاز بالشفافية والتنفيذ الذاتي، لكنها تفتقر إلى بيئة تشريعية حاضنة في معظم الدول العربية، خاصة من جهة إثبات الرضا وتحديد المسؤولية، ويوصي بإدراج نصوص قانونية خاصة بهذه العقود، ووضع معايير توثيق فنية، وتطوير تدريب قضائي لمواكبة هذه التحولات.

الكلمات المفتاحية: الإثبات الرقمي، الرضا، الكود البرمجي، العقود المؤتمتة، التكييف الفقهي.

Abstract:

This research studies and analyzes the phenomenon of smart contracts as one of the legal developments related to block chain technology. It focuses on their effectiveness in documenting legal transactions, their position within the conceptual framework of contracting and proof, and the research problem lies in the absence of an explicit legal regulation that grants these contracts independent legal authority, as well as their compatibility with traditional systems and Islamic jurisprudence, particularly concerning consent, documentation, and liability for programming errors.

The research aims to bridge the legislative gap by analyzing the legal characteristics of smart contracts, determining the role of the programmer as a new actor in the contractual relationship, and clarifying the points of intersection or divergence with jurisprudential principles, The scope of the research is limited to programmed and automated smart contracts, without expanding into traditional digital or electronic contracts.

The study followed a critical approach to extract the shortcomings in the current Arab systems, and the content is distributed over two main axes: the first

establishes the conceptual framework for smart contracts, and the second analyzes their legal authority and the challenges of their application.

The research concluded that smart contracts represent a unique legal model characterized by transparency and self-execution, but they lack a supportive legislative environment in most Arab countries, especially regarding the proof of consent and the determination of liability, It recommends the inclusion of legal texts specific to these contracts, the establishment of technical documentation standards, and the development of judicial training to keep pace with these transformations.

Keywords: digital evidence, consent, legal coding, automation, Islamic jurisprudence.

مقدمة

شهد العالم في العقود الأخيرة طفرة تقنية بارزة تمثلت في ظهور تقنية البلوك تشين، التي بدأت في المجال المالي ثم امتدت إلى مجالات متعددة، منها القطاع القانوني، وتتميز هذه التقنية بخصائص فريدة كالثبات، والشفافية، والأمان، مما يفتح باباً واسعاً للتساؤل حول مدى قابليتها للاعتماد كأداة توثيق قانونية بديلة أو مكملّة

أهمية البحث:

تتجلى أهمية هذا البحث في النقاط التالية:

- حداثة الموضوع، وندرة المعالجة القانونية والفقهية المتعمقة له في العالم العربي.
- البعد التطبيقي: حيث تبحث الدراسة في إمكانية تبني البلوك تشين داخل مؤسسات التوثيق الرسمية.
- الربط بين الفقه الإسلامي والتقنية الحديثة، بما يُسهم في تطوير فقه المعاملات الرقمية.
- الإسهام التشريعي، من خلال طرح توصيات تسهم في سد الفراغ القانوني حول العقود الذكية والتوثيق الرقمي.

مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث في التساؤل الرئيسي التالي:

ما مدى حجية تقنية البلوك تشين في توثيق العقود والمعاملات القانونية من منظور قانوني وشرعي؟ وما هي التحديات التي تواجه تطبيقها في الأنظمة القانونية العربية؟

أهداف البحث:

1. توضيح مفهوم البلوك تشين والعقود الذكية وخصائصهما ذات الصلة بالتوثيق القانوني.
2. بيان مدى توافق العقود الذكية مع أركان العقد في الفقه الإسلامي والقانون المدني.
3. تحليل حجية سجلات البلوك تشين كوسيلة إثبات أمام القضاء.
4. رصد التحديات التشريعية والتقنية المرتبطة بتطبيق هذه التقنيات في البيئة العربية.

5. استعراض تجارب دولية ناجحة في تنظيم العقود الذكية.

6. تقديم توصيات تشريعية لدعم الاعتراف القانوني بالتوثيق الرقمي.

منهجية البحث:

اعتمد هذا البحث على المنهج النقدي وهو الأساس الذي انطلقت منه الدراسة، حيث تم استخدامه في تفكيك المشكلات التطبيقية والتشريعية المرتبطة بالعقود الذكية، والكشف عن أوجه القصور في التنظيم القانوني العربي، وبيان ضعف آليات التكيف والاعتراف القانوني، مع تقديم مقترحات علاجية تتسق مع مبادئ حماية الحقوق والمراكز القانونية في بيئة رقمية متقدمة.

خطة البحث:

ينقسم البحث إلى مبحثين رئيسيين وفق الخطة التالية:

المبحث الأول: الأساس النظري لتقنية البلوك تشين وتطبيقاتها القانونية

- المطلب الأول: ماهية البلوك تشين وخصائصها ذات البعد القانوني
- المطلب الثاني: العقود الذكية وتطبيقات البلوك تشين القانونية

المبحث الثاني: الأبعاد القانونية والفقهية والتحديات التطبيقية

- المطلب الأول: الحجية القانونية لسجلات البلوك تشين
- المطلب الثاني: التكيف الفقهي للعقود الذكية
- المطلب الثالث: التحديات القانونية والتقنية

المبحث الأول: الأساس النظري لتقنية البلوك تشين وتطبيقاتها القانونية

تمهيد:

تُعد تقنية البلوك تشين واحدة من أبرز التطورات التقنية في العصر الرقمي، وتزداد أهميتها في المجال القانوني باعتبارها أداة موثوقة لتوثيق المعاملات والعقود دون الحاجة إلى وسطاء تقليديين، تنبع قوة هذه التقنية من بنيتها اللامركزية وقدرتها على إنشاء سجل غير قابل للتلاعب، مما يجعلها محلاً للنظر كمنصة قانونية بديلة لتوثيق المعاملات المدنية والتجارية.

المطلب الأول: ماهية البلوك تشين وخصائصها ذات البعد القانوني

شهد العالم في العقود الأخيرة طفرة تقنية بارزة تمثلت في ظهور تقنية البلوك تشين، التي بدأت في المجال المالي ثم امتدت إلى مجالات متعددة، منها القطاع القانوني، وتتميز هذه التقنية بخصائص فريدة كالثبات، والشفافية، والأمان، مما يفتح باباً واسعاً للتساؤل حول مدى قابليتها للاعتماد كأداة توثيق قانونية بديلة أو مكتملة، لذا يتناول هذا المطلب المفهوم الفني لتقنية البلوك تشين، ويُحلل خصائصها ذات الأثر القانوني في سياق توثيق العقود والمعاملات.

الفرع الأول: تعريف البلوك تشين وأساسه المفاهيمي

أولاً: مفهوم البلوك تشين

نظرًا لتعدد استخدامات تقنية البلوك تشين وتنوع زوايا النظر إليها، فقد وردت لها تعريفات متعددة في الأدبيات القانونية والتقنية، نورد منها أبرز ما جاء في المراجع المتخصصة:

التعريف الأول - التعريف التقني العام: البلوك تشين هو "نظام إلكتروني موزع لتخزين المعلومات، يتكوّن من سلسلة من الكتل المترابطة زمنيًا، تحتوي كل منها على بيانات مشفرة يتم التحقق منها من خلال شبكة موزعة، ولا يمكن تعديلها إلا بإجماع المشاركين"¹، هذا التعريف يبرز البنية التقنية الأساسية للبلوك تشين، من حيث الطبيعة الموزعة والاعتماد على التشفير وخوارزميات الإجماع.

وهذا التعريف يتميز بالدقة التقنية، ويشرح بوضوح كيفية عمل البلوك تشين من حيث التوزيع، الترابط الزمني، وخوارزميات الإجماع، إلا أن قصوره الأساسي يتمثل في تجاهله للبُعد القانوني أو لإمكانية توظيف هذه التقنية في الإثبات والتوثيق، مما يجعله غير كافٍ للبيئة القانونية.

التعريف الثاني - تعريف اقتصادي مؤسسي: البلوك تشين هو تكنولوجيا ثورية تتيح إنشاء سجلات رقمية دائمة ومُشتركة بين الأطراف، تُدار دون تدخل جهة مركزية، مما يقلل الحاجة للثقة المؤسسية، ويعزز من أمان المعاملات"²، وهو تعريف يُسلط الضوء على أثر التقنية في تقليل التكاليف وتقليص دور الوسطاء في المعاملات المالية والقانونية، ويعكس هذا التعريف زاوية اقتصادية واضحة، ويركز على مفاهيم مثل تقليص الوساطة المؤسسية وتعزيز الثقة، إلا أنه لا يشرح البنية القانونية أو قابلية السجلات للتوثيق القانوني، كما أنه يُغفل العوامل الفنية التي تؤثر في الحجية القضائية للسجلات.

التعريف الثالث - تعريف مبتكر التقنية (ساتوشي ناكاموتو): نظام زمني للمعاملات يقوم على إثبات وجود المعاملة في لحظة زمنية محددة، بحيث لا يمكن تعديلها دون إعادة تنفيذ إثبات العمل لجميع الكتل التالية لها"³، ويعد هذا التعريف من أول التعريفات التي وردت في "الورقة البيضاء" لمشروع بيتكوين، ويُركّز على جانب إثبات التتابع الزمني والموثوقية، ويُعد هذا التعريف تاريخيًا ومبدئيًا، ويعكس الرؤية التقنية الأولية لمخترع البيتكوين، ومع أنه يبرز خاصية الطابع الزمني وأمن الشبكة، إلا أنه ضيق النطاق وغير كافٍ لتعريف البلوك تشين خارج مجال العملات المشفرة، ولا يراعي السياق القانوني أو المؤسسي.

التعريف الرابع - التعريف القانوني الوظيفي: البلوك تشين هو سجل إلكتروني غير مركزي يتمتع بدرجة عالية من الثبات، يُستخدم لحفظ وتوثيق المعاملات القانونية والمالية بشكل لا يسمح بالتعديل أو الحذف، مما يمنحه حجية محتملة في الإثبات القانوني"⁴، ويُظهر هذا التعريف البُعد القانوني للتقنية، وكيف يمكن أن تُستثمر في مجال التوثيق والإثبات، ويمتاز هذا التعريف بتركيزه على الوظيفة القانونية للبلوك تشين، ويُبرز خصائص الثبات والحجية، مما يجعله ملائمًا للاستخدام في توثيق العقود، ومع ذلك يُلاحظ أنه يتسم بالعمومية ولا يُفصّل في الجوانب التقنية التي تُمكن من تقييم موثوقية النظام.

الرأي الراجح: بعد تحليل التعريفات المختلفة لتقنية البلوك تشين من زوايا متعددة - تقنية، قانونية، اقتصادية، وتاريخية - يُمكن القول إن التعريف القانوني الوظيفي يُعد الأقرب إلى التوازن الأكاديمي، نظرًا لما يحققه من انسجام بين الطبيعة التقنية للبيئة التحتية للبلوك تشين، وبين مقتضيات التكييف القانوني للتقنية في سياق الإثبات والتوثيق،

ويتميّز هذا التعريف بقدرته على الجمع بين المفهوم الهيكلي للنظام اللامركزي، وبيان خصائصه الجوهرية كالثبات وعدم القابلية للتعديل، مع التركيز على وظيفته القانونية المحورية، وهي تسجيل المعاملات بطريقة تكسبها حجية محتملة في الإثبات.

ورغم ما يؤخذ على التعريف القانوني الوظيفي من عمومية نسبية في الجوانب التقنية، إلا أنه يُعدُّ الأنسب والأكثر توازنًا في السياق القانوني، نظرًا لقدرته على التعبير عن خصائص البلوك تشين ذات الصلة بالتوثيق والإثبات، وهو ما يُمكنه من أداء وظيفة محورية في التشريعات والنصوص القضائية، وتُعزز هذه المكانة إمكانيته للدمج مع العناصر الفنية والتقنية كلما دعت الحاجة، دون أن يفقد طابعه القانوني الوظيفي الأساسي، بما يضمن تكامل الرؤية القانونية والفنية في أي محاولة تشريعية أو فقهية لاعتماد هذه التقنية ضمن أدوات الإثبات المعاصرة.

ثانيا: النشأة التاريخية والتطور التقني

ترجع النشأة الأولى لفكرة البلوك تشين إلى العام 2008، حينما نشر شخص (أو مجموعة) يُعرف باسم "ساتوشي ناكاموتو" الورقة البيضاء (White Paper) لعملة البيتكوين (Bit coin)، حيث اقترح نظامًا ماليًا رقميًا لا مركزيًا يقوم على التحقق الجماعي من العمليات المالية دون الحاجة إلى مؤسسة مركزية مثل البنوك، وقد كانت هذه الورقة بمثابة الانطلاقة الأولى لتقنية البلوك تشين، التي شكّلت البنية التحتية لعملة البيتكوين، ولكنها سرعان ما تجاوزت حدود العملات الرقمية لتدخل في مجالات واسعة النطاق، من أبرزها: الخدمات المصرفية والمالية من خلال تسهيل التحويلات الدولية وتحسين نظم الدفع، وكذلك إدارة سلاسل التوريد حيث تُستخدم لتتبع المنتجات عبر مراحل التصنيع والتوزيع، وفي مجال الصحة لحفظ سجلات المرضى بصورة غير قابلة للتزوير، وفي مجال القانون والعقود مثل توثيق العقود الذكية، تسجيل الملكية، والتحكيم الرقمي، وشهدت السنوات الأخيرة موجة من تبني الحكومات والمؤسسات الدولية لتقنية البلوك تشين، ومنها الاتحاد الأوروبي، والإمارات العربية المتحدة، وسنغافورة، نظرًا لما توفره هذه التقنية من أمان، كفاءة، وقابلية للتحقق دون وسيط، وفي المجال القانوني تحديدًا، باتت سجلات البلوك تشين تُطرح كبديل أو مكمل لوسائل التوثيق التقليدية، خاصة في العقود الذكية والمعاملات المدنية ذات الطابع الرقمي.

الفرع الثاني: الخصائص التقنية ذات البعد القانوني في البلوك تشين

تمثل تقنية البلوك تشين نقلة نوعية في نماذج حفظ البيانات وتوثيق المعاملات، ليس فقط من الناحية التقنية، بل من حيث القيمة القانونية المحتملة للبيانات المسجلة من خلالها، وقد دفعت خصائص هذه التقنية بعض الباحثين القانونيين إلى اقتراح اعتمادها كوسيلة إثبات معترف بها قانونًا، نظرًا لما تتسم به من أمان، ثبات، وشفافية، ما يجعلها مؤهلة لتكون أداة توثيق قانوني في المعاملات المدنية والتجارية، وفيما يلي تفصيل لأبرز هذه الخصائص التقنية ذات الأثر القانوني:

أولاً: الثبات (Immutability)

يُعد الثبات من أبرز السمات التي تميّز البلوك تشين عن غيرها من تقنيات تخزين البيانات، فبمجرد تسجيل المعاملة على الشبكة، تُربط تلك المعاملة بباقي الكتل من خلال خوارزمية تشفير معقدة، مما يجعل أي تعديل لاحق مستحيلًا عمليًا إلا بإعادة بناء كامل السلسلة عبر موافقة جماعية من الشبكة⁵، وتُشكّل هذه الخاصية أساسًا قانونيًا لحجية

المعاملة الرقمية، إذ يرى بعض الفقه أن الثبات يُضفي على السجلات المسجلة على البلوك تشين قرينة قانونية تُشبه المحررات الرسمية، خاصة إذا تم تأطيرها تشريعياً ضمن قوانين الإثبات⁶.

ثانياً: اللامركزية (Decentralization)

تُدار شبكات البلوك تشين من خلال نموذج لامركزي يعتمد على توزيع المهام بين المشاركين، دون وجود سلطة مركزية تتحكم بالسجل أو يمكنها تعديله بمفردها، وتُعد هذه الخاصية ضماناً ضد التحكم الأحادي أو التزوير المؤسسي، ما يعزز من ثقة الأطراف في المعاملات، وقانونياً تمنح هذه اللامركزية للعقد أو المعاملة درجة من الحياد والاستقلال عن سلطة المصادقة التقليدية، مما قد يُقلل من الحاجة إلى التوثيق الرسمي في حالات معينة، أو يُستخدم كوسيلة إثبات بديلة أو مكملّة.

ثالثاً: الشفافية (Transparency)

تُتيح البلوك تشين إمكانية تتبع المعاملات السابقة عبر سجل عام مشفّر، يمكن للأطراف المعنية الاطلاع عليه دون قدرة على تعديله، وهذا يعزز من مبدأ علانية الإجراءات، وهو مبدأ معترف به قانوناً في العديد من التشريعات، خاصة في مجالات مثل المناقصات، والملكية العقارية، والضمانات⁷، وتزداد أهمية الشفافية القانونية في سياق النزاعات، حيث يمكن لأحد الأطراف استخدام سجل البلوك تشين لإثبات قيام التعاقد، سداد المدفوعات، أو تحديد زمن المعاملة.

رابعاً: السلامة الزمنية (Time stamping)

تعتمد البلوك تشين على نظام توقيت رقمي دقيق يُسجل لحظة إتمام كل معاملة، ويُثبت ذلك بشكل نهائي داخل السجل، وتُعد هذه الخاصية أداة قوية في إثبات سبق أو تزامن الوقائع القانونية، خاصة في النزاعات المتعلقة بالأولوية الزمنية، سقوط الحق، أو التقادم⁸، ويعتبر الطابع الزمني من الخصائص التي تمنح البيانات الإلكترونية قوة في الإثبات، إذا تم الاعتراف بها ضمن النصوص القانونية الخاصة بالأدلة الرقمية.

• انعكاس الخصائص التقنية على الحجية القانونية

نتيجة لما سبق، بدأت بعض الاتجاهات الفقهية القانونية تُقرّ بإمكانية اعتماد سجلات البلوك تشين كوسيلة إثبات رسمية، متى توافرت في التسجيلات شروط السلامة، الثبات، والتوثيق الزمني، حتى في غياب التوقيع التقليدي أو المحرر الورقي، بل إن بعض الفقه يقترح منح هذه السجلات مرتبة القرينة القانونية القوية، خاصة في المعاملات المالية والتجارية الحديثة⁹.

ورغم ما توفره هذه الخصائص التقنية من شفافية وثبات زمني ولا مركزية، فإنها لا تُغني بذاتها عن الشروط القانونية المعترف بها في الإثبات، كالإشهاد أو التوقيع المعتمد، وهو ما يجعل حجية البلوك تشين في الإثبات محل جدل لم يُحسم تشريعياً بعد، خصوصاً في الأنظمة العربية.

المطلب الثاني: العقود الذكية كأحد تطبيقات البلوك تشين القانونية

مع تسارع التحول الرقمي، برزت العقود الذكية كأحد التطبيقات القانونية المتقدمة لتقنية البلوك تشين، حيث أعادت تعريف مفهوم العقد التقليدي من خلال نموذج يقوم على الأتمتة والتنفيذ الذاتي، وتمثل هذه العقود تحدياً قانونياً

جديدًا، لا باعتبارها أداة تقنية فحسب، بل لما تطرحه من إشكالات تتعلق بالرضا، والمسؤولية، والحجية القانونية، وعليه يُعنى هذا المطلب بتحديد مفهوم العقود الذكية، وآلية عملها، وتطبيقاتها القانونية، مع الوقوف على أبرز التحديات التي تفرضها على النظم التشريعية المعاصرة.

الفرع الأول: ماهية العقود الذكية

تُعد العقود الذكية (Smart Contracts) من أبرز تطبيقات تقنية البلوك تشين، حيث تُعيد تعريف مفهوم العقد في البيئة الرقمية، لتنتقل به من النموذج التقليدي القائم على الكتابة والتوقيع إلى نموذج رقمي آلي يعتمد على الكود البرمجي والتنفيذ التلقائي، وقد أثار هذا التحول اهتمام المشتغلين بالقانون والتقنية على حد سواء، نظرًا لما تطرحه هذه العقود من إمكانيات غير مسبوقة، إلى جانب ما تُثيره من إشكالات قانونية وفقهية تستدعي المعالجة.

أولاً: التعريف بالعقود الذكية

رغم حداثة المصطلح، فقد تعددت تعريفات العقود الذكية، واختلفت بحسب الزاوية التي ينظر منها الباحث، سواء كانت تقنية، قانونية، أو تنفيذية، وفيما يلي أبرز التعاريف المعتمدة:

- يُعرفها Kevin Werbach بأنها: بروتوكولات حاسوبية تُنفذ تلقائيًا شروط الاتفاق بين طرفين أو أكثر باستخدام كود برمجي، بحيث تُحفظ وتُنفذ عبر شبكة بلوك تشين دون تدخل بشري مباشر¹⁰.
 - ويُعرفها Clack وآخرون بأنها: اتفاقيات قانونية يتم التعبير عنها بلغات برمجية قابلة للتنفيذ الآلي، تُدمج داخل أنظمة البلوك تشين، وتُنفذ تلقائيًا بمجرد تحقق شروط محددة¹¹.
 - كما يُعرفها فيتاليك بوتيرين - مبتكر - Ethereum بأنها: برمجيات ذاتية التنفيذ، تمثل اتفاقيات تعاقدية يتم تفعيلها أو رفضها تلقائيًا بناءً على قواعد مشفرة داخل شبكة بلوك تشين¹².
- وتُجمع هذه التعاريف على أن جوهر العقد الذكي يكمن في التنفيذ التلقائي للالتزامات بناءً على شروط مشفرة داخل بنية رقمية غير قابلة للتغيير.

ثانيًا: الفرق بين العقود الذكية والعقود الإلكترونية

ورغم أن كلا النموذجين - العقود الذكية والعقود الإلكترونية - ينتمي إلى البيئة الرقمية، إلا أن الفرق بينهما جوهري من حيث الطبيعة القانونية وآلية التنفيذ.

فالعقود الإلكترونية هي عقود تقليدية تُبرم عبر الوسائط الإلكترونية (مثل البريد الإلكتروني أو منصات إلكترونية)، وتتطلب قبولًا صريحًا من الأطراف البشرية، كما تخضع للأنظمة القانونية التقليدية بشأن الإثبات والتوثيق، ولا تُنفذ إلا بتدخل مباشر من الأطراف أو موثق معتمد.

أما العقود الذكية، فهي عقود ذاتية التنفيذ تُنشأ باستخدام كود برمجي، وتعمل وفق خوارزميات مبرمجة تُنفذ الاتفاق تلقائيًا بمجرد تحقق شرط محدد، دون الحاجة لأي تدخل بشري لاحق، كما أن تنفيذها غير قابل للإيقاف أو التعديل بمجرد نشرها على شبكة البلوك تشين.

وبالتالي، فإن الفرق الجوهري يتمثل في أن العقود الإلكترونية تعتمد على "النية الظاهرة والتوقيع البشري"، بينما العقود الذكية تعتمد على "البرمجة والتنفيذ الآلي وفق منطق الشرط والنتيجة"¹³.

ثالثًا: التطبيقات العملية الأولى للعقود الذكية

تعود أولى التطبيقات الفعلية للعقود الذكية إلى مشروع Ethereum الذي انطلق عام 2015 على يد المبرمج الكندي الروسي "فيتاليك بوتيرين"، والذي مكّن المطورين من إنشاء عقود ذكية تُنشر وتُنفذ على شبكة البلوك تشين العامة، باستخدام لغة برمجة خاصة تسمى Solidity¹⁴، وقد فتح ذلك الباب أمام آلاف التطبيقات العملية للعقود الذكية في مجالات العقارات، والتأمين، والمناقصات، والتجارة الدولية، وفي ظل هذا التطور بدأت المؤسسات القانونية والفقهية بدراسة مدى إمكانية الاعتراف بهذه العقود، ومدى توافر الأركان القانونية والشرعية فيها.

الفرع الثاني: مجالات استخدام العقود الذكية

تمثل العقود الذكية امتدادًا عمليًا لتقنية البلوك تشين في البيئة القانونية، حيث تُمكن من تنفيذ الاتفاقيات بصورة آلية بمجرد تحقق الشروط المبرمجة مسبقًا دون تدخل بشري، ويُتيح هذا النموذج التعاقدي قدرًا كبيرًا من الكفاءة والدقة والحياد، مما جعله يُستخدم في عدة مجالات ذات طبيعة قانونية وقضائية، وفيما يلي عرض لأبرز هذه المجالات:

أولًا: العقود العقارية

تُعد العقود العقارية من أهم المجالات التي بدأت تعتمد على العقود الذكية، خاصة في أنظمة تسجيل ونقل الملكية العقارية، إذ يُمكن للعقد الذكي أن يُفعل تلقائيًا نقل الملكية من البائع إلى المشتري بمجرد استيفاء شرط الدفع الكامل أو تسجيل التمويل العقاري، وقد بدأ تطبيق هذا النموذج فعليًا في بعض الدول مثل السويد، التي تستخدم تقنية البلوك تشين لتسجيل المعاملات العقارية عبر هيئة الأراضي السويدية¹⁵، ويُمكن للعقود الذكية أن تُخفف من الأعباء البيروقراطية، وتقلل من النزاعات العقارية، وتوفر سجلًا غير قابل للتعديل يُعد مرجعًا قانونيًا في حال حدوث خلاف.

ثانيًا: عقود التأمين

في مجال التأمين، تمكّن العقود الذكية شركات التأمين من إدارة المطالبات وتنفيذها تلقائيًا، على سبيل المثال إذا تم تسجيل حادث سيارة من قبل جهة رسمية، يتم التحقق من البيانات، وتُحوّل قيمة التعويض تلقائيًا إلى حساب المستفيد دون الحاجة لتدخل موظف بشري¹⁶، وتقلل هذه الآلية من حالات التأخير أو التلاعب، كما تعزز من ثقة المؤمن لهم في عدالة النظام التأميني.

ثالثًا: المشتريات والمناقصات الحكومية

تُستخدم العقود الذكية في عمليات الشراء الحكومي لضمان الشفافية ومنع الفساد، فعند تحميل كافة شروط المناقصة على بلوك تشين، تُرسى العقود تلقائيًا على الجهة التي تستوفي الشروط المبرمجة، دون تدخل يدوي، ما يُعزز من مبدأ الحياد ويُقلل من احتمالية المحاباة¹⁷، وقد بدأت بعض البلديات والمؤسسات الحكومية في كوريا الجنوبية وسنغافورة تجريب هذه النماذج.

رابعًا: الوصايا والإرث

تمثل العقود الذكية تطورًا هامًا في مجال تنفيذ الوصايا، حيث يمكن برمجة العقد ليُفعل تلقائيًا بعد صدور إشعار رسمي بوفاة المورث، ويؤدي ذلك إلى توزيع الإرث أو تحويل الأموال أو الملكيات إلى الورثة وفقًا لما حدّده المورث في

العقد¹⁸، ورغم حساسية هذا المجال شرعياً وقانونياً، إلا أن هذه التطبيقات بدأت تلقى اهتماماً بحثياً متزايداً، خصوصاً في البيئات القانونية التي تعتمد على توثيق إلكتروني متكامل.

المبحث الثاني: الأبعاد القانونية والفقهية والتحديات التطبيقية لتوثيق العقود باستخدام البلوك تشين تمهيد:

لقد أدى إدخال البلوك تشين إلى الحقل القانوني إلى زعزعة المفاهيم التقليدية للعقد، والإثبات، والتوثيق، فمع تزايد اعتماد المنصات الرقمية والعقود الذكية، تُطرح أسئلة جوهرية تتعلق بالحجية القانونية لهذه الوسائل، وبالتكليف الفقهي للعقود التي تُبرم وتنفذ ذاتياً، فضلاً عن التحديات القانونية والتشريعية والعملية التي تعيق تعميم هذه التقنية.

المطلب الأول: الحجية القانونية لتقنية البلوك تشين في التوثيق والإثبات

أصبحت البيانات الرقمية جزءاً أساسياً من المعاملات الحديثة، ما استدعى إعادة النظر في وسائل الإثبات والتوثيق القانونية التقليدية، وفي هذا السياق تبرز تقنية البلوك تشين كوسيلة رقمية متقدمة تتمتع بخصائص تجعلها مرشحة للعب دور محوري في منظومة الإثبات، نظراً لما توفره من شفافية، وثبات، وسلامة زمنية، لذا يُعنى هذا المطلب بدراسة مدى الاعتراف القانوني بسجلات البلوك تشين، وتحليل حجيتها في التوثيق والإثبات أمام الجهات القضائية والتشريعية.

الفرع الأول: التحول نحو الإثبات الرقمي في النظم القانونية الحديثة

شهدت السنوات الأخيرة تحولاً جذرياً في النظم القانونية فيما يتعلق بوسائل الإثبات، مدفوعاً بالثورة الرقمية واعتماد التقنيات الحديثة في المعاملات المدنية والتجارية، ولم يعد الإثبات محصوراً في الوثائق الورقية أو التوقيعات اليدوية، بل باتت البيانات الإلكترونية والأدلة الرقمية تُعتمد تدريجياً كوسائل رسمية أمام الجهات القضائية، وفقاً لشروط محددة تتعلق بالمصادقية والسلامة التقنية، وتمثل تقنية البلوك تشين إحدى أبرز صور هذا التحول، حيث تُوفّر نموذجاً موثوقاً لتوثيق البيانات والمعاملات بطريقة تمنع التعديل أو التلاعب، مما يجعلها أداة مثالية في سياق الإثبات الرقمي.

أولاً: الإطار القانوني للإثبات الرقمي في القانون الدولي

أقر القانون النموذجي للأمم المتحدة بشأن التجارة الإلكترونية لسنة 1996 مبدأ المساواة القانونية بين المحررات الورقية والبيانات الإلكترونية، شريطة أن تتسم هذه البيانات بدرجة كافية من الموثوقية والاعتمادية، وقد ورد في المادة 9 من القانون النموذجي أنه: لا يجوز إنكار الحجية القانونية للرسالة الإلكترونية لمجرد أنها في شكل إلكتروني، إذا كانت تُستخدم كدليل في الإجراءات القضائية¹⁹، وهذا الاعتراف الدولي شكّل أرضية تشريعية مرجعية اعتمدت عليها العديد من الدول لاحقاً لإدراج الإثبات الرقمي ضمن قوانينها المدنية والتجارية.

ثانياً: الاعتراف بالتقنيات الحديثة ومنها البلوك تشين

في ضوء هذا التوجه، بدأت عدة دول خاصة في أوروبا وآسيا بتحديث قوانينها لإدماج وسائل التوثيق الرقمية في الأنظمة القضائية، ومن أبرز هذه الوسائل تقنية البلوك تشين لما توفره من شفافية، سلامة زمنية، وعدم القابلية للتعديل، ومن أبرز التجارب الدولية في هذا الصدد تجربة السويد، حيث قامت هيئة التسجيل العقاري السويدية Lantmäteriet بإطلاق مشروع تجريبي يُستخدم فيه البلوك تشين لتوثيق المعاملات العقارية، وتهدف هذه

المبادرة إلى تقليل حجم النزاعات بشأن الملكية وتسريع إجراءات التسجيل وتقليل التكاليف القانونية²⁰، وقد أثبت هذا المشروع قدرة البلوك تشين على تقديم سجل رقمي موثوق يمكن الاستناد إليه كدليل قانوني في حال النزاع، مع ضمان توثيق تاريخ ووقت كل معاملة بطريقة غير قابلة للتغيير.

ثالثاً: مؤشرات التحول في النظم القانونية العربية

ورغم أن بعض الدول العربية لا تزال في بداية الطريق فيما يتعلق بالإثبات الرقمي، إلا أن هناك تحركات واعدة في هذا المجال، فقد أدرجت دول مثل الإمارات والسعودية نظاماً قانونية تعترف بالتوقيع الرقمي، وأطلقت مبادرات لرقمنة التوثيق باستخدام البلوك تشين، كما هو الحال في استراتيجية دبي للبلوك تشين 2030، غير أن القبول الكامل للبيانات المستخرجة من منصات بلوك تشين كـ "دليل رسمي" لا يزال يتطلب إطاراً تشريعياً واضحاً، يحدد شروط الحجية، المسؤولية، والاعتماد المؤسسي للمنصات المستخدمة.

الفرع الثاني: مدى حجية سجلات البلوك تشين في الإثبات أمام القضاء

باتت تقنية البلوك تشين تشكل محوراً جديداً في مناقشات الإثبات القانوني، نظراً لما تتسم به من خصائص فنية تؤهلها لأن تكون وسيلة إثبات رقمية موثوقة، تتجاوز ما هو متعارف عليه في الوثائق التقليدية، وعلى الرغم من حداثة ظهورها، إلا أن هذه السجلات قد بدأت تدخل تدريجياً إلى ساحات القضاء، لا سيما في الدول التي اعترفت بها ضمن أطرها التشريعية، وتستمد سجلات البلوك تشين حجيتها المحتملة من ثلاث خصائص تقنية رئيسية، تساهم في تعزيز موثوقيتها القانونية هي:

أولاً: عدم القابلية للتعديل (Immutability)

تُعد خاصية "الثبات" أو "عدم القابلية للتعديل" من أقوى السمات التي تُضفي على سجل البلوك تشين قيمة إثباتية عالية، فبمجرد تسجيل المعاملة ضمن سلسلة الكتل، تُصبح محمية بخوارزميات تشفير تمنع تعديلها أو حذفها دون توافق من غالبية الشبكة، وهذا يعني أن كل عملية تُسجل تظل دائمة وموثوقة، ما يجعلها قرينة قوية على صحة البيانات ومطابقتها للواقع²¹، وقد بدأت بعض المحاكم الدولية تأخذ بهذا المفهوم، على الأقل على مستوى الإثبات المبدئي أو الإثبات الفني، خاصة في قضايا التجارة والملكية الفكرية التي تعتمد على توثيق زمني دقيق.

ثانياً: الطابع الزمني (Time Stamping)

يُحدد الطابع الزمني لحظة تسجيل المعاملة على الشبكة بشكل دقيق ودائم، مما يُمكن من استخدامه كدليل قانوني لإثبات أولوية الحقوق، أو سقوطها بالتقادم، أو وقت تحقق التصرف القانوني، وفي الأنظمة القانونية التي تعترف بالتوقيع الإلكتروني والطابع الزمني الرقمي، تُعد هذه الميزة بمثابة مكافئ قانوني للتاريخ المثبت على المحررات الرسمية²²، ويُفيد هذا بشكل خاص في النزاعات المتعلقة بتسجيل الملكية أو تقديم طلبات براءات الاختراع، حيث يُمكن لسجلات البلوك تشين أن تُظهر توقيتاً لا يمكن الطعن فيه تقنياً.

ثانياً: التحقق الجماعي (Consensus-Based Verification)

تُستخدم خوارزميات إجماع ضمن شبكة البلوك تشين للتحقق من صحة المعاملات قبل تسجيلها، مما يعني أن المعاملة لا تُدرج في السجل إلا بعد توافق عدة أطراف عليها، وهذا يُكسب المعاملة صفة التحقق الجماعي، وهو

ما يُعزز من حيادية البيانات ويقلل من احتمالات التلاعب أو التزوير²³، وقانونيًا يُعد ذلك قرينة على أن المعاملة لم تتم بشكل فردي أو متحيز، بل حظيت بقبول جماعي من عدة أطراف مستقلة، وهو ما قد يمنحها وزنًا إضافيًا عند تقييم الأدلة في القضاء.

• الاتجاهات التشريعية: بين الاعتراف الصريح والتحفظ

في ضوء هذه الخصائص، بدأت بعض الأنظمة القضائية تتعامل مع سجلات البلوك تشين كوسيلة إثبات قابلة للاعتماد، ومن الأمثلة الرائدة في هذا المجال ولاية أريزونا الأمريكية، التي أقرت في قانونها لسنة 2017 أن: السجلات والعقود التي يتم إنشاؤها وحفظها عبر تقنية البلوك تشين، وتُقر من قبل توقيع إلكتروني، تتمتع بذات القوة القانونية للعقود الورقية²⁴، ويُعد هذا الاعتراف من أوائل النصوص القانونية التي منحت البلوك تشين صفة الحجية الملزمة أمام القضاء، بشرط استيفاء معايير فنية تتعلق بالسلامة والاعتماد الإلكتروني، وعلى النقيض من ذلك، فإن التشريعات العربية لا تزال تُظهر تباطؤًا ملحوظًا في هذا الاتجاه، فغالبية القوانين حتى في أكثرها حداثة، تكتفي بالاعتراف بالإثبات الرقمي شريطة أن يكون مصحوبًا بتوقيع إلكتروني معتمد، وبموجب شروط معقدة تتعلق بمزودي خدمات التوقيع الرقمي²⁵، ولم يصدر حتى الآن في أغلب الدول العربية نص قانوني يُقر صراحة بحجية سجلات البلوك تشين كوسيلة إثبات مستقلة بذاتها، وهو ما يشكل فراغًا تشريعيًا يحتاج إلى معالجة تنظيمية عاجلة.

المطلب الثاني: التكييف الفقهي للعقود الذكية والتوثيق الرقمي في الشريعة الإسلامية

مع التحول من العقود الورقية إلى النماذج الرقمية والذكية، تبرز تساؤلات فقهية حول مدى توافق هذه الصيغ الحديثة مع أصول التعاقد في الشريعة الإسلامية، خصوصًا فيما يتعلق بتحقيق الرضا، ووضوح الصيغة، والإشهاد، ويُعالج هذا المطلب العقود الذكية من منظور فقهي، مع دراسة مشروعية التوثيق الرقمي كوسيلة بديلة عن الطرق التقليدية، في ضوء مقاصد الشريعة وأحكام الإثبات.

الفرع الأول: الأركان الشرعية للعقد وموقع العقود الذكية منها

يُعد العقد في الفقه الإسلامي من الوسائل الأساسية لإنشاء الالتزامات بين الأطراف، وقد أولاه الفقهاء عناية كبيرة في التفصيل والتنظير، خصوصًا من حيث أركانه وشروط صحته، وقد استقرت أغلب المذاهب الفقهية على أن العقد الصحيح يتطلب توافر أربعة أركان رئيسية، هي:

1. **العاقدان (الطرفان):** وهما من يُنشئان العلاقة التعاقدية، ويُشترط فيهما الأهلية.
2. **المحل (موضوع العقد):** وهو ما يقع عليه الاتفاق، ويجب أن يكون مشروعًا، ومعلومًا، ومملوكًا.
3. **الصيغة (الإيجاب والقبول):** وهي المظهر اللفظي أو الكتابي أو الفعلي الذي يتم من خلاله التعبير عن الإرادة.
4. **الرضا:** ويُشترط أن يكون خاليًا من الغرر، والجهالة، والإكراه²⁶.

ومع ظهور العقود الذكية كوسيلة رقمية لإبرام وتنفيذ العقود تلقائيًا عبر شبكات البلوك تشين، يُثار التساؤل حول مدى توافق هذه العقود مع الأركان الشرعية، خاصة في الجوانب المتعلقة بالصيغ والرضا والتوثيق.

أولاً: الصيغة في العقود الذكية

تمثل "الصيغة" أحد أهم الأركان في تكوين العقد شرعاً، وهي عادة ما تتم من خلال الإيجاب والقبول بين طرفين، سواء شفاهة، كتابة، أو عبر الإشارة المفهومة، وقد اعتبر جمهور الفقهاء أن الصيغة تعكس إرادة التعاقد الظاهرة، وهي شرط جوهري لصحة العقد.

وفي العقود الذكية لا يوجد إيجاب وقبول بالمعنى اللفظي أو الكتابي التقليدي، وإنما يتم تحويل شروط العقد إلى كود برمجي يُخزّن على البلوك تشين ويُنفذ تلقائياً عند تحقق الشروط المبرمجة، وهذا التحول يثير إشكالية فقهية مهمة: هل يكفي التعبير الرقمي البرمجي لتحقيق مفهوم "الصيغة" الشرعية؟

يرى بعض الباحثين المعاصرين أنه يمكن قبول الصيغة البرمجية إذا تحقق العلم والإرادة من الطرفين وخلت من الجهالة أو الغرر، بينما يذهب آخرون إلى أن هذا النوع من الصيغ قد يعتريه الغموض، خاصة إن لم يكن أحد الأطراف مدركاً للغة البرمجة أو لمنهجية تنفيذ العقد الذكي، مما يُضعف من حجية الصيغة ويعرض العقد للبطلان من الناحية الشرعية²⁷.

ثانياً: الرضا في العقود الذكية

الرضا في الفقه الإسلامي لا يُعد مجرد عنصر نفسي، بل هو ركن معتبر لا يكتفى فيه بالسكوت أو التنفيذ الصوري، بل يجب أن يكون قائماً على إدراك صحيح لمضمون العقد، وإذا شاب غرر أو جهل فاحش، فقد يُفسد العقد برمته، وتثار هنا إشكالية تتعلق بإمكانية تحقق الرضا الحقيقي في العقود الذكية، حيث تُكتب شروط العقد بلغة برمجة متخصصة، مثل Solidity، وهي ليست مفهومة لغالبية المتعاقدين، الأمر الذي قد يؤدي إلى جهل حقيقي بمحتوى الالتزام²⁸، وفي الفقه الإسلامي، الجهل الفاحش والغرر المفضي إلى النزاع يُبطل البيع والعقد، استناداً إلى حديث النبي ﷺ: "نهى عن بيع الغرر"²⁹، وبالتالي فإن كتابة العقود بلغة لا يفهمها أحد الطرفين يُعد من قبيل الجهالة المؤثرة، ما لم يكن هناك شرح وافٍ أو إشراف فقهي أو قانوني يُزيل هذا الغرر.

ثالثاً: التوثيق والإشهاد

من المبادئ الشرعية التي ورد النص عليها في القرآن الكريم، مبدأ توثيق العقود، كما في قوله تعالى:

﴿يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا تَدَايَنْتُمْ بِدَيْنٍ إِلَى أَجَلٍ مُّسَمًّى فَاكْتُبُوهُ...﴾³⁰

وقد اعتبر الفقهاء أن الكتابة والإشهاد ليستا شرطاً في جميع العقود، لكنها قد تُشترط في بعض العقود الخاصة، مثل الزواج، والوصية، والرهن، لما في ذلك من صيانة للحقوق ومنع للنزاعات³¹.

وفي العقود الذكية، يتم توثيق المعاملة من خلال شبكة البلوك تشين دون حضور موثق بشري أو شهود، ويُسجل العقد على شبكة لامركزية تحافظ عليه من التعديل أو الإلغاء، وهذا يثير التساؤل: هل يُعد هذا التوثيق الرقمي كافياً من الناحية الشرعية؟

ويرى بعض الفقهاء المعاصرين أن التوثيق عبر البلوك تشين، إذا تحقق به الضبط والعلم وسلامة الوسيلة، يمكن أن يقوم مقام الإشهاد والكتابة، خاصة في العقود المالية³²، لكنهم يشترطون في ذلك أن يكون الطرفان على دراية بمضمون العقد، وأن يكون التوثيق عبر جهة معترف بها، أو منصة رقمية تلتزم بالضوابط الشرعية.

الفرع الثاني: إمكانية اعتبار التوثيق عبر البلوك تشين وسيلة إثبات شرعية

يمثل التوثيق عبر تقنية البلوك تشين غمطاً مستحدثاً من التوثيق الرقمي، يعتمد على خصائص تقنية تمنع التلاعب أو التعديل، وتتيح إثباتاً زمنياً دقيقاً للمعاملات، ومع هذا التحول برزت تساؤلات فقهية مهمة حول مدى إمكانية اعتبار التوثيق الرقمي، وخاصة عبر البلوك تشين كوسيلة إثبات معتبرة في المعاملات الشرعية، لا سيما في العقود المالية والتصرفات التي لم يُشترط فيها الإشهاد بالنص الصريح.

أولاً: مرونة مفهوم الكتابة في الشريعة الإسلامية

تشير الآية الكريمة في سورة البقرة: ﴿يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا تَدَايَيْتُمْ بِدَيْنٍ إِلَى أَجَلٍ مُّسَمًّى فَاكْتُبُوهُ﴾ إلى مشروعية الكتابة بل وحثت الشريعة على توثيق الحقوق المالية كتابة، حمايةً للحقوق ومنعاً للنزاع، ولم تقيد الآية الكريمة مفهوم الكتابة بوسيط مادي معين، بل فُهمت في أصلها اللغوي على أنها كل وسيلة تحفظ الحق وتُظهره عند الحاجة، وبناءً على ذلك ذهب عدد من الفقهاء المعاصرين إلى أن الكتابة الرقمية، متى ما توافرت فيها الضمانات الفنية والدقة، تُعد من قبيل الكتابة الشرعية التي تُثبت بها الحقوق، ولو لم تكن على ورق³³.

ثانياً: الاستصحاب ورفع الحرج في التكيف الفقهي

يستند المؤيدون لاعتماد التوثيق الرقمي كوسيلة إثبات شرعية إلى قاعدة الاستصحاب، وهي إبقاء ما كان على ما كان حتى يرد ما يغيره، فيرون أن الأصل في وسائل التوثيق هو الجواز ما لم تتعارض مع أصل شرعي، كما يُستدل على الجواز بقاعدة رفع الحرج، استناداً إلى قوله تعالى: ﴿وَمَا جَعَلَ عَلَيْكُمْ فِي الدِّينِ مِنْ حَرَجٍ﴾³⁴، والتي تُفيد أن الأحكام الشرعية يجب أن تراعي تغير الوسائل وتطور الظروف³⁵، ومن ثم، إذا كانت تقنية البلوك تشين توفر قدراً عالياً من الأمان والدقة والحيادية في حفظ المعاملات، فيمكن اعتبارها وسيلة شرعية للتوثيق، خاصة في العقود المدنية والمالية، التي لم يُشترط فيها التوثيق العيني أو الإشهاد المباشر.

ثالثاً: البلوك تشين كقرينة إثبات قوية شرعاً

لا يختلف الفقهاء على أن القرائن القوية تُقبل في الإثبات الشرعي، خاصة إذا اقترنت بالعلم والرضا وانتفاء الغرر، وقد عرّف بعضهم القرينة بأنها: "علامة تدل على الأمر دلالة واضحة، وتؤخذ بها عند غياب البينة"، وهو ما ينطبق على التوثيق عبر البلوك تشين الذي يُنتج سجلاً غير قابل للتغيير، يحتوي على معلومات موثقة زمنياً ومكانياً ومضموناً³⁶، وقد ذهب عدد من المجمع الفقهي الحديث، مثل مجمع الفقه الإسلامي الدولي، إلى جواز الاعتماد على الوسائل التقنية الحديثة في التوثيق، بشرط أن تفني بالغرض المقصود من الكتابة أو الإشهاد، مع إمكانية الاكتفاء بها عند غياب الوسائل التقليدية³⁷.

رابعاً: ضوابط فقهية للاعتماد على البلوك تشين

لكي يُقبل التوثيق عبر البلوك تشين شرعاً، لا بد من توافر عدد من الضوابط، أهمها:

1. تحقق العلم والرضا من الطرفين بمحتوى العقد قبل تسجيله.
2. انتفاء الغرر أو الجهالة المؤثرة، لا سيما في الصياغة البرمجية للعقد.
3. موثوقية الجهة المطورة أو المنصة الرقمية المستخدمة، وتوافقها مع الضوابط الشرعية.
4. أن لا يُخالف مضمون العقد نصاً شرعياً قطعياً.

وبتحقيق هذه الشروط، يُمكن اعتبار البلوك تشين وسيلة إثبات شرعية معتبرة، لا سيما في البيوع، والإجارات، والعقود المالية الحديثة، بينما يبقى الاحتياط قائماً في العقود التي يُشترط فيها التوثيق العيني، كعقود النكاح والطلاق والوصية.

المطلب الثالث: التحديات القانونية والتشريعية والتقنية في اعتماد البلوك تشين

على الرغم من الإمكانيات الكبيرة التي توفرها تقنية البلوك تشين في مجال التوثيق القانوني، إلا أن اعتمادها العملي يواجه جملة من التحديات المعقدة، سواء على الصعيد التشريعي أو القضائي أو الفني، فغياب الأطر القانونية المنظمة، وتضارب القواعد التقليدية مع طبيعة العقود الذكية، إلى جانب محدودية الفهم التقني لدى العاملين في الحقل القانوني، كلها عوامل تعيق إدماج هذه التقنية ضمن الأنظمة القانونية العربية بشكل فعال، ويهدف هذا المطلب إلى تسليط الضوء على أبرز هذه التحديات، وتحليل آثارها على قابلية توطن البلوك تشين في البنية القانونية والمؤسسية.

الفرع الأول: التحديات القانونية والتشريعية

رغم الإمكانيات الهائلة التي تقدمها العقود الذكية وتقنية البلوك تشين في مجال التوثيق والإثبات، إلا أن البيئة التشريعية العربية لا تزال تعاني من قصور واضح في التعامل مع هذه التقنيات المستحدثة، ويظهر هذا القصور في غياب الأطر القانونية الواضحة، والتضارب مع المبادئ التقليدية للعقود، فضلاً عن الغموض المتعلق بتحديد المسؤوليات القانونية، وفيما يلي أبرز هذه التحديات:

أولاً: غياب إطار تشريعي صريح للعقود الذكية وسجلات البلوك تشين

تُعد مشكلة الفراغ التشريعي من أبرز المعوقات التي تواجه اعتماد العقود الذكية، حيث أن معظم القوانين المدنية والتجارية العربية لم تتضمن حتى الآن نصوصاً صريحة تُنظم هذه العقود أو تعترف بها كصيغة ملزمة، ولا توجد مواد قانونية تُحدد طبيعتها، أو حجيتها، أو شروط نفاذها، وبالتالي فإن التعامل مع هذه العقود يظل رهيناً لاجتهادات القضاء، التي قد تختلف من محكمة إلى أخرى ومن حالة إلى أخرى، مما يؤدي إلى انعدام الاستقرار القانوني في هذا المجال³⁸، وقد أشار بعض الباحثين إلى أن عدم وجود تعريف قانوني دقيق للعقود الذكية في التشريعات المدنية يُفقد الحماية القانونية، ويجعل مخرجاتها الرقمية عرضة للرفض أمام جهات التقاضي، خاصة في حالات الطعن أو النزاع³⁹.

ثانياً: تعارض العقود الذكية مع القواعد التقليدية للعقود في القانون المدني

تقوم أغلب التشريعات العربية على المبادئ التقليدية للعقد، والتي تقتضي الكتابة الورقية، والتوقيع اليدوي، أو التوثيق الرسمي أمام جهة مختصة كشرط لصحة بعض العقود أو لحجيتها في الإثبات.

وفي المقابل، تقوم العقود الذكية على صياغة برمجية، ولا تستند إلى شكل عقد مكتوب أو توقيع مادي، وإنما تعتمد على تنفيذ أوتوماتيكي عبر كود برمجي داخل شبكة لامركزية، وهذا التعارض يثير عدة إشكاليات، منها:

- هل يُمكن اعتبار تنفيذ العقد الذكي "قبولاً تعاقدياً" من الناحية القانونية؟
- هل الكود البرمجي يُعادل من حيث الأثر القانوني الكتابة الصريحة أو التوقيع التقليدي؟
- هل النظام القضائي مؤهل لتفسير التزامات ناتجة عن لغة برمجية؟

ويشير بعض فقهاء القانون إلى أن هذه الإشكاليات لا يُمكن حسمها دون وجود نصوص تشريعية تُقر بالتطور التقني وتُعيد صياغة مفاهيم "الإيجاب" و "القبول" و "الصيغة" بما يتناسب مع الوسائل الحديثة⁴⁰.

ثالثاً: إشكالية تحديد المسؤولية القانونية

من أبرز التحديات التشريعية التي تُثيرها العقود الذكية مسألة تحديد المسؤولية في حال حدوث خلل في التنفيذ، فالعقد الذكي قد يُنفذ التزاماً بطريقة خاطئة بسبب خلل في الكود البرمجي، أو قد يُنفذ دون تحقق نية أحد الطرفين، ما يؤدي إلى نتائج غير مقصودة قانونياً، وهنا تبرز أسئلة قانونية دقيقة :

- أ- هل يُسأل المبرمج بصفته من كتب الكود ووجه التنفيذ؟
 - ب- أم يُسأل الطرف المتعاقد لأنه وافق على العقد الذكي؟
 - ت- أم أن مزود المنصة (البلوك تشين) هو المسؤول عن فشل الأمان أو التحقق؟
- لا توجد حتى الآن في أغلب الدول العربية نصوص قانونية تُحدد المسؤولية بوضوح في العقود الذكية، مما يخلق فراغاً خطيراً في ضمانات الحماية القانونية⁴¹، ويزيد هذا الإشكال تعقيداً مع غياب آلية للتراجع أو الإلغاء بعد تنفيذ العقد، وهو ما قد يُعرض أحد الأطراف لخسارة دون رجوع واضح في النص القانوني.

رابعاً: محدودية اللغة القانونية داخل الكود البرمجي

تُكتب العقود الذكية باستخدام لغات برمجة تقنية مثل Solidity ، وهي لغات لا يُمكنها غالبية المتعاقدين أو القانونيين، مما يؤدي إلى غياب الفهم الكامل لبنود العقد ونتائجه، كما أن اللغة البرمجية تُركّز على "تنفيذ الأوامر" لا على "شرح الالتزامات"، مما يُفقد العقد بعده القانوني التفسيري التقليدي.

هذا القصور يُسفر عن حالات من الغموض، ويخلق احتمالات لنشوء نزاعات قانونية لا بسبب نية الأطراف، بل نتيجة سوء تفسير أو خلل في البرمجة، كما يُعيق القضاء عن التأويل والتفسير، إذ يصعب على القاضي تحليل كود تقني دون الاستعانة بخبير فني مستقل، وتبرز الحاجة هنا إلى إنشاء قوالب قانونية قياسية للعقود الذكية تجمع بين الصياغة القانونية الواضحة من جهة، والتنفيذ البرمجي الدقيق من جهة أخرى، بما يضمن حماية الأطراف ويُقلل من النزاعات.

• استجابات تنظيمية محدودة

ورغم هذه الإشكالات، بدأت بعض الأنظمة التشريعية تتجه نحو تنظيم العقود الذكية بشكل قانوني، فقد أقرت ولاية أريزونا الأمريكية قانوناً في عام 2017 ينص على الاعتراف بالعقود الذكية والتوقيع الرقمي كوسائل قانونية ملزمة، كما أطلقت حكومة دبي في عام 2020 "استراتيجية البلوك تشين 2030"، التي تهدف إلى رقمته وتوثيق كافة المعاملات الحكومية عبر شبكة بلوك تشين، بما يشمل العقود والاتفاقيات الرسمية⁴²، وتُعد هذه الخطوات نموذجاً يُحتذى به لتقنين العقود الذكية، شريطة وجود أطر تقنية وتشريعية واضحة، تضمن الحقوق وتُحدد المسؤوليات وتُحافظ على المبادئ العامة للعدالة التعاقدية.

الفرع الثاني: التحديات العملية والتقنية

إلى جانب التحديات القانونية والتشريعية التي تُواجه اعتماد العقود الذكية وتقنية البلوك تشين، تظهر في الواقع العملي مجموعة من الإشكالات التقنية والبنوية، ترتبط بالفجوة المعرفية، ومخاطر التنفيذ البرمجي، ومتطلبات البنية التحتية، وتُعد هذه التحديات حاسمة في مدى قابلية هذه التقنية للتطبيق على نطاق واسع داخل الأنظمة القانونية والقضائية، خصوصاً في السياقات العربية.

أولاً: ضعف الوعي الفني والقانوني لدى المستخدمين

أحد أبرز المعوقات العملية لبنى العقود الذكية هو ضعف المعرفة التقنية لدى معظم المتعاقدين، وحتى لدى شريحة كبيرة من القانونيين والممارسين، فالعقود الذكية لا تُكتب بلغة قانونية مفهومة، وإنما بلغة برمجية تتطلب فهماً متخصصاً في البرمجة مثل Solidity أو Vyper ونتيجة لذلك، قد يُوقع أحد الأطراف على عقد ذكي دون إدراك حقيقي لمضمونه أو الآثار القانونية المترتبة عليه، مما يُعرضه للغبن أو الالتزام بشروط لم يقصدها فعلياً، وتتفاقم هذه المشكلة في غياب وسطاء قانونيين أو خبراء تقنيين قادرين على شرح مضمون العقد وتفسير آليته قبل تنفيذه، وهو ما قد يُشكل "غراً فنياً" يطعن في سلامة الرضا، سواء من الناحية القانونية أو الفقهية⁴³.

ثانياً: خطورة الثغرات البرمجية وعدم قابلية التراجع

على خلاف العقود التقليدية، تُنفذ العقود الذكية تلقائياً بمجرد تحقق الشروط المحددة داخل الكود، دون تدخل بشري لاحق، وهذا يعني أن أي خطأ برمجي في صياغة العقد قد يؤدي إلى تنفيذ خاطئ أو غير مقصود، ولا يمكن الرجوع عنه بسهولة، خصوصاً أن العقود الذكية لا تحتوي عادة على بند "التراجع" أو "التحكيم" ما لم يُبرمج صراحة، وقد شهدت بعض المشاريع العالمية اختراقات ناجمة عن ثغرات في الكود البرمجي للعقد الذكي، مثل اختراق "DAO" الشهير في عام 2016 على شبكة Ethereum، الذي نتج عنه خسائر بقيمة 60 مليون دولار، بسبب ثغرة في منطق الكود⁴⁴، ويثير هذا النوع من المخاطر إشكالية كبيرة تتعلق بأمن المعاملة ومشروعية تنفيذها، إذ أن العقد الذكي لا يُميّز بين نتيجة مشروعة وأخرى ناتجة عن خلل فني، طالما أن الكود يسمح بها.

ثالثاً: ارتفاع تكلفة البنية التحتية التقنية

تعتمد شبكات البلوك تشين، وخاصة تلك المستخدمة لتفعيل العقود الذكية، على بنية تحتية تقنية متقدمة تشمل: أجهزة خوادم (Servers) قوية، ومنصات تطوير ذكية، وأنظمة أمن إلكتروني، ومهندسي برمجيات متخصصين في العقود الذكية، وتُعد هذه المتطلبات مرتفعة التكاليف من الناحية المالية واللوجستية، ما يُشكل عائقاً أمام مؤسسات حكومية وقضائية أو شركات صغيرة ترغب في اعتماد هذا النمط من التوثيق، ويضاف إلى ذلك أن تشغيل شبكات البلوك تشين العامة يتطلب قوة حوسبة ضخمة واستهلاكاً عالياً للطاقة، مما قد لا يتناسب مع سياسات الاستدامة أو موارد بعض الدول النامية⁴⁵.

رابعاً: ضعف التكامل مع البنية القانونية والمؤسسية

حتى في حال توفر الإمكانيات التقنية، فإن أغلب النظم المؤسسية العربية لا تمتلك بنية تشريعية أو إدارية متكامل مع نظام العقود الذكية، فلا توجد حاليًا محاكم مختصة في منازعات العقود الذكية، ولا قواعد إجرائية واضحة للتعامل مع النزاعات الناتجة عنها، مما يُعرقل التطبيق الفعلي لهذه التقنية في الحياة القانونية اليومية.

الفرع الثالث: نماذج دولية رائدة في تنظيم تقنية البلوك تشين والعقود الذكية

رغم التحديات القانونية والتقنية التي تواجه اعتماد تقنية البلوك تشين والعقود الذكية، إلا أن عددًا من الدول اتجهت إلى تنظيم هذه التقنيات ضمن أطر تشريعية واضحة واستراتيجيات حكومية طموحة، وقد ساهم هذا التنظيم في تعزيز ثقة الأطراف القانونية والمؤسسية بالمعاملات الرقمية، وتحويل البلوك تشين من تقنية ناشئة إلى بنية تحتية وطنية موثوقة في التوثيق، والإثبات، والمعاملات الحكومية، وفيما يلي أبرز هذه النماذج:

أولاً: الإمارات العربية المتحدة – استراتيجية دبي للبلوك تشين

تُعد الإمارات من الدول العربية الرائدة في مجال تبني وتنظيم تقنية البلوك تشين، فقد أطلقت حكومة دبي في عام 2017 "استراتيجية دبي للبلوك تشين"، بالتعاون مع مؤسسة دبي للمستقبل، وتهدف إلى تحويل 100% من المعاملات الحكومية إلى منصات بلوك تشين بحلول عام 2031، وقد بدأت العديد من الجهات الحكومية، مثل دائرة الأراضي والأملاك، ودائرة الصحة، بتطبيق هذه التقنية فعليًا في مجالات مثل: توثيق العقود العقارية، وإصدار الرخص التجارية، وتخزين السجلات الصحية، وإدارة الملكية الفكرية، ويعكس هذا التوجه رغبة تشريعية واضحة في الاعتراف بسجلات البلوك تشين كوسيلة رسمية للتوثيق والإثبات، مع العمل على إدماجها تدريجيًا في البنية القانونية والتنظيمية.

ثانياً: الاتحاد الأوروبي – مبادرة تنظيم السجلات الموزعة

أطلق الاتحاد الأوروبي عدة مبادرات تهدف إلى تنظيم تقنيات البلوك تشين والسجلات الموزعة (DLT)، أبرزها ما تضمنه قانون الأسواق الرقمية (Digital Markets Act)، الذي يسعى إلى:

1. وضع أطر تنظيمية لتداول الأصول الرقمية والعقود الذكية

2. ضمان أمن البيانات وسلامة البنية التحتية الرقمية

3. توحيد معايير توثيق السجلات عبر الدول الأعضاء⁴⁶

كما أن المفوضية الأوروبية تبنت مشروع "EBSI" (European Block chain Services Infrastructure)، وهي بنية بلوك تشين موحدة لدول الاتحاد، تهدف إلى توثيق الخدمات العامة مثل الشهادات التعليمية، والسجلات التجارية، والهوية الرقمية، ويمثل هذا المشروع نقلة نوعية نحو التكامل القانوني الأوروبي في مجال التوثيق الرقمي، وهو ما قد يُمهّد لإصدار تشريعات أكثر شمولاً في الاعتراف بالعقود الذكية.

ثالثاً: سنغافورة وإستونيا – ريادة قضائية وعقارية رقمية

تُعد سنغافورة من أوائل الدول الآسيوية التي اعتمدت البلوك تشين في النظام القضائي، إذ طوّرت منصات رقمية لفض المنازعات باستخدام العقود الذكية، كما أصدرت تعليمات تنظيمية من هيئة النقد السنغافورية (MAS) بشأن توثيق المعاملات التجارية بالبلوك تشين⁴⁷.

أما إستونيا، فقد سبقت معظم دول العالم في إنشاء سجلات عقارية رقمية قائمة على تقنية البلوك تشين منذ عام 2014، حيث تُدار جميع ملكيات العقارات، والتحويلات، والمبيعات عبر شبكة مؤمنة ومشفّرة، تتيح للمواطنين إتمام الإجراءات القانونية دون حاجة لمراجعة الجهات الحكومية فعلياً⁴⁸، وقد ساهم هذا النموذج في تسريع الإجراءات العقارية، وتقليل التزوير والنزاعات، واعتماد السجلات كأدلة قانونية أمام المحاكم. وتُظهر هذه النماذج أن البلوك تشين لم تعد مجرد تقنية تجريبية، بل أداة قانونية وتنظيمية معترف بها رسميًا ضمن الأنظمة القضائية والإدارية.

الخلاصة

يمثل إدماج تقنية البلوك تشين والعقود الذكية في البنية القانونية تحولاً مفاهيمياً عميقاً يعيد رسم ملامح العلاقة التعاقدية، سواء بين الأطراف المتعاقدة أو بينها وبين المؤسسات القضائية والتنظيمية، وقد بيّنت نتائج هذه الدراسة أن هذه النماذج التكنولوجية، على الرغم من ما تحقّقه من مزايا واضحة في مجالات الشفافية، والدقة، والثبات الزمني، لا تزال تواجه إشكاليات جوهرية على الصعيدين التشريعي والتطبيقي، خاصة في ظل غياب تنظيم قانوني دقيق يضبط آليات توثيقها وحجيتها في الإثبات، ويراعي في ذات الوقت خصوصيات البيئة القانونية والفقهية العربية، ويبرز من بين أبرز التحديات الراهنة: ضرورة تجاوز مرحلة التجريب والمراقبة إلى مرحلة التقنين الواضح، بحيث تُدمج هذه الأدوات الرقمية ضمن منظومة قانونية متكاملة توازن بين متطلبات الابتكار التكنولوجي وحماية المراكز القانونية للأطراف، كما يتطلب الأمر تأهيلاً مؤسسياً وقضائياً يُمكن من فهم هذه التقنيات واستيعاب آثارها في النزاعات المدنية والتجارية.

• مقترحات لدراسات مستقبلية

انطلاقاً من نتائج هذا البحث، يمكن اقتراح عدد من المحاور البحثية التي تستحق الدراسة في المستقبل:

1. تحليل آليات التوفيق بين العقود الذكية وأحكام الإثبات في الفقه الإسلامي.
2. دراسة المسؤولية الجنائية للمبرمج في حال إساءة استخدام العقود الذكية.
3. أثر توثيق العقود عبر البلوك تشين في منازعات التحكيم التجاري الدولي.
4. دور الذكاء الاصطناعي في تطوير كود العقود الذكية ومشكلاته القانونية.

النتائج

توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج الأساسية، يمكن تلخيصها فيما يلي:

1. تمتلك تقنية البلوك تشين خصائص تقنية تجعلها مؤهلة قانونياً لتكون وسيلة فعّالة في التوثيق والإثبات، بما في ذلك خاصية الثبات، والطابع الزمني، وعدم القابلية للتعديل، مما يمنحها حججة محتملة أمام القضاء عند توافر الإطار التشريعي الداعم.
2. العقود الذكية تُعيد تعريف مفهوم العقد التقليدي من خلال التنفيذ الذاتي المشروط برمجياً، وهو ما يُثير تحديات فقهية وتشريعية، خصوصاً فيما يتعلق بتحقيق الصيغة، والرضا، وتوزيع المسؤولية بين المبرمج والمستخدم.

3. لا يزال معظم التشريعات العربية تفتقر إلى نصوص صريحة تُنظم العقود الذكية وسجلات البلوك تشين، وهو ما يفتح الباب أمام اجتهادات قضائية متباينة، ويُعيق اعتمادها كوسائل رسمية في الإثبات.
4. تشير التجارب الدولية المقارنة إلى وجود نماذج ناجحة في دمج البلوك تشين ضمن البنية القانونية، كما في الإمارات وسنغافورة وإستونيا، ما يعزز أهمية استلهاً هذه التجارب في السياقات المحلية.
5. يمكن من الناحية الفقهية اعتبار التوثيق عبر البلوك تشين وسيلة إثبات شرعية، بشرط تحقق العلم، وانتفاء الجهالة أو الغرر، ووجود ضوابط فنية معتمدة، خاصة في العقود المالية والمعاملات المدنية.

التوصيات

بناءً على ما سبق، توصي الدراسة بما يلي:

1. ضرورة سنّ تشريعات وطنية تُعرّف العقود الذكية وتحدد شروطها وآثارها القانونية ضمن قوانين الإثبات والتجارة الإلكترونية.
2. إنشاء هيئات تنظيمية مختصة بالتقنيات التعاقدية الرقمية، تتولى إصدار الأدلة الفنية والمعايير اللازمة لاعتماد التوثيق عبر البلوك تشين.
3. دعم تدريب القضاة والمحامين والموثقين على آليات العقود الذكية والإثبات الرقمي، لضمان عدالة قضائية مواكبة للتطور التقني.
4. الاستفادة من التجارب الدولية الرائدة، مع تكييفها وفق السياقات القانونية والشرعية المحلية، خاصة في العقود ذات الطابع المالي.
5. تطوير تقنية البلوك تشين داخل البيئة القانونية يتطلب إعادة بناء نظرية العقد، والإثبات، والتوثيق، من منظور رقمي حديث، يُراعي طبيعة العقود الذكية، ويضمن في الوقت ذاته أمن المعاملات، وحماية الإرادة، وتوزيع المسؤولية بشكل عادل ومنظم.
6. دعوة المجامع الفقهية والمؤسسات التشريعية العربية إلى دراسة إمكانية اعتماد التوثيق الرقمي كوسيلة إثبات شرعية، في ضوء مقاصد الشريعة وتطور الوسائل.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية:

1. القرآن الكريم

- سورة البقرة، الآية: 282.
- سورة الحج، الآية: 78.

2. السنة النبوية

- مسلم بن الحجاج، صحيح مسلم، كتاب البيوع، باب النهي عن بيع الغرر، حديث رقم [1513]، تحقيق: محمد فؤاد عبد الباقي، دار إحياء التراث العربي، بيروت، دون سنة نشر.

3. الكتب والمؤلفات

- وهبة الزحيلي، الفقه الإسلامي وأدلته، الجزء 4، ط4، دار الفكر، دمشق، 1997.
- يوسف القرضاوي، المدخل إلى دراسة الشريعة الإسلامية، ط4، مكتبة وهبة، القاهرة، 2006.

4. الرسائل والأطروحات والمجلات العربية المحكمة

- أحمد الحمامي، توثيق العقود إلكترونياً بين الفقه والتشريع، المجلة المغربية للعلوم القانونية، العدد غير محدد، المغرب، 2021.
- محمد الجبري، الإثبات الرقمي في ضوء القانون الكويتي، المجلة القانونية الخليجية، العدد 4، دار الخليج للنشر، الأردن، 2022.
- مجمع الفقه الإسلامي الدولي، قرارات وتوصيات الدورة الثامنة عشرة، القرار رقم 181 بشأن التوثيق الإلكتروني، جدة، 2009.
- مصطفى سعد الدين، حجية العقود الرقمية في الفقه الإسلامي، مجلة الشريعة والقانون، جامعة الأزهر، مصر، 2020.
- وسام عبد الحميد، التكييف القانوني للعقود الذكية، مجلة القانون المدني المقارن، العدد 11، الجزائر، 2021.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

1. المؤلفات

- Mougayar, William, *The Business Blockchain: Promise, Practice, and the Application of the Next Internet Technology*, Wiley, New Jersey, 2016.
- Tapscott, Don, and Tapscott, Alex, *Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World*, Penguin, New York, 2016.

2. المقالات المحكمة

- Clack, C. D., Bakshi, V., and Braine, L., *Smart Contract Templates*, Barclays Bank, London, 2016.
- Fairfield, Joshua, *Bitproperty*, Southern California Law Review, Vol. 88, University of Southern California, 2014.
- Hassan, Kareem, *Smart Contracts and Islamic Legal Capacity*, Journal of Islamic Law and Ethics, Vol. 5, 2022.
- Hassan, Kareem, *Smart Contracts and Legal Capacity*, Journal of Law and Technology, Vol. 9, 2022.
- Iansiti, Marco, and Lakhani, Karim R., *The Truth About Blockchain*, Harvard Business Review, January–February issue, Harvard Business Publishing, 2017.
- UNCITRAL, *Model Law on Electronic Commerce*, Article 9, 1996.
- Werbach, K., and Cornell, N., *Contracts Ex Machina*, Duke Law Journal, Vol. 67(2), 2017.

3. المواقع الإلكترونية

- Arizona State Legislature, Arizona House Bill 2417 (2017): Electronic Transactions; Blockchain Technology; Smart Contracts, Arizona, 2017. Available at: <https://www.azleg.gov>
- Buterin, Vitalik, A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform, Ethereum Foundation, 2015. Available at: <https://ethereum.org>
- European Commission, Digital Markets Act (DMA) – Legislative Text, Brussels, 2022. Available at: <https://ec.europa.eu>
- Estonian Land Board, e-Land Register Using Blockchain, Government of Estonia. Available at: <https://e-estonia.com>
- Monetary Authority of Singapore, Guidelines on Digital Tokens and Smart Contracts, Singapore, 2021. Available at: <https://www.mas.gov.sg>
- Nakamoto, Satoshi, Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, 2008. Available at: <https://bitcoin.org>
- Smart Dubai Office, Dubai Blockchain Strategy, Government of Dubai, 2020. •

-
- ¹- Mougayar, William, The Business Blockchain: Promise, Practice, and the Application of the Next Internet Technology, Wiley, New Jersey, 2016, p. 29.
 - ²- Iansiti, Marco, and Lakhani, Karim R., The Truth About Blockchain, Harvard Business Review, January–February issue, Harvard Business Publishing, 2017.
 - ³- Nakamoto, Satoshi, Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, 2008. Available at: <https://bitcoin.org>
 - ⁴- Tapscott, Don, and Tapscott, Alex, Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World, Penguin, New York, 2016, p. 112.
 - ⁵- Mougayar, William, The Business Blockchain: Promise, Practice, and the Application of the Next Internet Technology, Wiley, New Jersey, 2016, p. 45.
 - ⁶- Werbach, K., & Cornell, N., Contracts Ex Machina. Duke Law Journal, Vol. 67(2), 2017, p. 325.
 - ⁷- Fairfield, Joshua, Bitproperty, Southern California Law Review, Vol. 88, University of Southern California, 2014, p. 805–874.
 - ⁸- Clack, C. D., Bakshi, V., and Braine, L., Smart Contract Templates, Barclays Bank, London, 2016, p. 18.
 - ⁹36 - محمد الجبري، الإثبات الرقمي في ضوء القانون الكويتي، المجلة القانونية الخليجية، العدد 4، دار الخليج للنشر، الأردن، 2022، ص 36.
 - ¹⁰- Werbach, K., & Cornell, N., Contracts Ex Machina. Duke Law Journal, Vol. 67(2), 2017, p. 315.
 - ¹¹- Clack, C. D., Bakshi, V., and Braine, L., Smart Contract Templates, Barclays Bank, London, 2016, p. 10.
 - ¹²- Buterin, Vitalik, A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform, Ethereum Foundation, 2015, Available at: <https://ethereum.org>.
 - ¹³- See previous reference: Tapscott, Don, and Tapscott, Alex, Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World, Penguin, New York, 2016, p. 115.
 - ¹⁴- See previous reference: Buterin, Vitalik, A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform, Ethereum Foundation, 2015, Available at: <https://ethereum.org>.
 - ¹⁵- Clack, C. D., Bakshi, V., and Braine, L., Smart Contract Templates, Barclays Bank, London, 2016, p. 22.
 - ¹⁶- Werbach, K., & Cornell, N., Contracts Ex Machina. Duke Law Journal, Vol. 67(2), 2017, p. 317.
 - ¹⁷- See previous reference: Tapscott, Don, and Tapscott, Alex, Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World, Penguin, New York, 2016, p. 205.
 - ¹⁸ - مصطفى سعد الدين، حجية العقود الرقمية في الفقه الإسلامي، مجلة الشريعة والقانون، جامعة الأزهر، مصر، 2020، ص 120.
 - ¹⁹- UNCITRAL, Model Law on Electronic Commerce, Article 9, 1996.
 - ²⁰- Mougayar, William, The Business Blockchain: Promise, Practice, and the Application of the Next Internet Technology, Wiley, New Jersey, 2016, p. 121.
 - ²¹- See previous reference: Mougayar, William, The Business Blockchain: Promise, Practice, and the Application of the Next Internet Technology, Wiley, New Jersey, 2016, p. 45.
 - ²²- See previous reference: Tapscott, Don, and Tapscott, Alex, Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World, Penguin, New York, 2016, p. 117.
 - ²³- Clack, C. D., Bakshi, V., and Braine, L., Smart Contract Templates, Barclays Bank, London, 2016, p. 14.
 - ²⁴- Arizona State Legislature, Arizona House Bill 2417 (2017): Electronic Transactions; Blockchain Technology; Smart Contracts, Arizona, 2017. <https://www.azleg.gov>

- 25 - محمد الجبري، المرجع السابق، ص 34.
- 26 - وهبة الزحيلي، الفقه الإسلامي وأدلته، الجزء 4، ط4، دار الفكر، دمشق، 1997، ج4، ص 296.
- 27 - مصطفى سعد الدين، المرجع السابق، ص 118.
- 28 - See previous reference: -Werbach, K., & Cornell, N., Contracts Ex Machina. Duke Law Journal, Vol. 67(2), 2017, pp. 331-334.
- 29 - الراوي: أبو هريرة رضي الله عنه، مسلم بن الحجاج، صحيح مسلم، كتاب البيوع، باب النهي عن بيع الغرر، حديث رقم [1513]، تحقيق: محمد فؤاد عبد الباقي، دار إحياء التراث العربي، بيروت، دون سنة نشر.
- 30 - سورة البقرة: 282
- 31 - Hassan, Kareem, Smart Contracts and Islamic Legal Capacity, Journal of Islamic Law and Ethics, Vol. 5, 2022, p. 74
- 32 - أحمد الحماوي، توثيق العقود إلكترونياً بين الفقه والتشريع، المجلة المغربية للعلوم القانونية، العدد غير محدد، المغرب، 2021، ص 67.
- 33 - وهبة الزحيلي، المرجع السابق، ص 513.
- 34 - سورة الحج: 78
- 35 - يوسف القرضاوي، المدخل إلى دراسة الشريعة الإسلامية، ط4، مكتبة وهبة، القاهرة، 2006، ص 187.
- 36 - أحمد الحماوي، المرجع السابق، ص 69.
- 37 - مجمع الفقه الإسلامي الدولي، قرارات وتوصيات الدورة الثامنة عشرة، القرار رقم 181 بشأن التوثيق الإلكتروني، جدة، 2009.
- 38 - وسام عبد الحميد، التكيف القانوني للعقود الذكية، مجلة القانون المدني المقارن، العدد 11، الجزائر، 2021، ص 51.
- 39 36 - محمد الجبري، المرجع السابق، ص 36.
- 40- See previous reference: Fairfield, Joshua, Bitproperty, Southern California Law Review, Vol. 88, University of Southern California, 2014, pp. 812-816.
- 41- See previous reference: Clack, C. D., Bakshi, V., and Braine, L., Smart Contract Templates, Barclays Bank, London, 2016, p. 22.
- 42- Smart Dubai Office, Dubai Block chain Strategy, Government of Dubai, 2020. Available at: <https://www.smartdubai.ae>.
- 43- See previous reference: Hassan, Kareem, Smart Contracts and Legal Capacity, Journal of Law and Technology, Vol. 9, 2022, Vol. 9, p. 67.
- 44- See previous reference: Tapscott, Don, and Tapscott, Alex, Block chain Revolution: How the Technology Behind Bit coin Is Changing Money, Business, and the World, Penguin, New York, 2016, p. 145.
- 45- See previous reference: Iansiti, Marco, and Lakhani, Karim R., The Truth About Block chain, Harvard Business Review, January-February issue, Harvard Business Publishing, 2017.
- 46- European Commission, Digital Markets Act (DMA) – Legislative Text, Brussels, 2022. Available at: <https://ec.europa.eu>.
- 47- Monetary Authority of Singapore, Guidelines on Digital Tokens and Smart Contracts, Singapore, 2021. Available at: <https://www.mas.gov.sg>.
- 48- Estonian Land Board, e-Land Register Using Block chain, Government of Estonia. Available at: <https://e-estonia.com>.